

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 697. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XIV. 21. 1903.

Ueber die vier Begriffe „Masse", „Schwere", „Kilogramm", „Gewicht".

Von Professor Dr. O. Dziobek.

Einige Jahrzehnte schon dauert der heftige Kampf um die Worte „Kilogramm" und „Gewicht", ein Kampf, der heute noch nicht entschieden ist und unter dem Alle zu leiden haben, welche diese Worte in einem ganz bestimmten Sinne gebrauchen müssen. Irrthümer und Missverständnisse lassen sich dann schwer vermeiden, und wer sich z. B. gar verleiten lässt, in derselben Aufgabe Gewicht einmal als gleichbedeutend mit Masse, ein anderes Mal mit Schwere zu nehmen, ist sogar der Gefahr ausgesetzt, durch scheinbar einwandfreie Rechnung ganz falsche Ergebnisse zu erhalten.

Zur folgenden Klarstellung möchte ich vorwegnehmen, dass man oft die landläufige von der wissenschaftlichen Bedeutung eines Wortes unterscheiden muss, weil beide zwar in der Regel, aber doch nicht immer zusammenfallen. Bei gebührender Rücksichtnahme hierauf wird eine Erläuterung der Begriffe „Masse", „Schwere", „Kilogramm", „Gewicht" den Kernpunkt des Streites klar erkennen lassen. Also:

a. Ueber die Bedeutung des Wortes „Masse" kann kein Zweifel sein. Unter Masse eines Körpers versteht man überall — in der Wissenschaft und im Leben — die Menge des in ihm enthaltenen Stoffes. Sie ist es, welche nicht verändert wird, wie auch Zustand, Ort und Zeit sich ändern mögen, welche für denselben Körper heute so gross ist, wie sie gestern war und morgen sein wird, welche dieselbe bleibt, wohin er auch auf der Erde gebracht wird und auch dieselbe bleiben würde, wenn er auf die Sonne oder den Mond oder sonst wohin in den Weltenraum versetzt werden könnte.

b. Auch über die Bedeutung des Wortes „Schwere" haben niemals Meinungsverschiedenheiten geherrscht. Schwere eines Körpers ist die Kraft, mit welcher er von der Erde angezogen wird, die Kraft, welche wir durch den ihr gleichen Druck*) bestimmen, den der Körper in der Ruhe auf seine (horizontale) Unterlage ausübt und deren Existenz wir auch beim freien Fall an der stetigen Zunahme der Geschwindigkeit, d. h. an der Beschleunigung, erkennen. Dass die Schwere eines Körpers sich an demselben Orte mit der Zeit ändern sollte, dafür haben selbst die feinsten Messungen der Beschleunigung (durch das Pendel) bisher nicht das geringste Anzeichen gegeben; wohl aber ist sie von dem Orte ab-

*) Allerdings einschliesslich kleiner Correctionen, da die kleine Centrifugalkraft der Erddrehung und der Auftrieb der Luft zu berücksichtigen sind.

hängig und wächst, wie allgemein bekannt, um ein Geringes — im ganzen noch nicht ein Procent —, wenn der Körper aus einer niedrigeren in eine höhere geographische Breite gebracht wird.

c. Masse ist also Stoffmenge, Schwere dagegen ist eine Kraft, also eine Grösse derselben Art, wie andere Kräfte, wie z. B. Zug, Druck, Spannung, Auftrieb, Reibung, Muskelkraft u. s. w. Wer sich daher einmal den Unterschied zwischen der Masse eines Körpers und seiner Schwere klar gemacht hat, wird nie mehr beide Begriffe mit einander verwechseln, obgleich wir durch unaufhörliche Gewohnheit beide zugleich zu denken pflegen, obgleich wir ohne jedes Bedenken immer die Schwere als ein „Maass" für die Masse oder auch umgekehrt nehmen, mit fast unbewusster Anwendung des Satzes, dass Körper gleiche Masse haben, wenn sie (an demselben Orte) gleich schwer sind.

d. So ist es leicht erklärlich, dass man einen und denselben Körper — im metrischen Maasssystem ein aus Platin-Iridium hergestelltes, bei Paris im Bureau international des Poids et Mesures aufbewahrtes Urmaass oder Prototyp — genommen hat, um einerseits seine „Masse" als Masseneinheit, andererseits seine „Schwere" als Schwereeinheit*) zu bezeichnen. Ob man nun die eine oder die andere Einheit meint, stets bezeichnet man sie durch das Wort „Kilogramm", welches also nun (leider!) sowohl die Einheit der Masse, als auch die Einheit der Schwere und daher auch, da die Schwere eine Kraft ist, die Einheit der Kraft überhaupt bezeichnen kann.

e. Diese Zweideutigkeit des Ausdruckes Kilogramm ist also, ich möchte sagen, unvermeidlich gewesen. Sie kann auch keinen Schaden anrichten, wo als Kraft nur die Schwere in Betracht kommt und diese auch nur zur Bestimmung der Masse, wie bei dem alltäglichen Gebrauch der Waage zum Abwiegen, benutzt wird. Der Kaufmann z. B., der täglich wohl hundertmal ein Kilogrammstück auf die eine und die Waare auf die andere Waagschale legt, denkt wohl kaum je daran, ja hat es sich wohl, weil er es „nicht nöthig hat", überhaupt noch nie klar gemacht, dass er unmittelbar zunächst die Schwere, den Druck links und rechts mit einander vergleicht und daraus erst mittelbar die Gleichheit der Massen entnimmt.

f. Ganz anders aber steht es mit Demjenigen, welcher, wie z. B. der Ingenieur, die technische Krafteinheit, die Schwere eines Kilogramms, auch zur Bestimmung und Messung anderer Kräfte benutzen will. Ohne nähere Begründung mag hier nur angeführt werden, dass er dann nicht mehr die Masse eines Kilogramms als Masseneinheit setzen darf, sondern eine ganz andere, beinahe zehnmal so grosse Masse hierzu nehmen muss. Wer unter Kilogramm die Einheit der Kraft versteht, darf mit demselben Wort nicht mehr den Begriff der Einheit der Masse verbinden. Aber auch umgekehrt: Wer unter Kilogramm die Einheit der Masse versteht, darf mit demselben Wort nicht mehr den Begriff der Einheit der Kraft verbinden. Hier heisst es also sich entscheiden, so oder so. Ist aber die Entscheidung getroffen, wie z. B. in der Technik zu Gunsten der Krafteinheit, oder in der theoretischen Physik zu Gunsten der Masseneinheit, so steht man auf sicherem Grund und Boden. Ein Irrthum kann erst entstehen, wenn etwa der Ingenieur und der Physiker zusammenkommen und vergessen, dass sie das Wort Kilogramm in verschiedenen Bedeutungen genommen haben. Aber bald wird man des Missgriffes gewahr, stellt durch eine ganz leichte Umrechnung das Einvernehmen her und tröstet sich mit dem Gedanken, dass über kurz oder lang dieser Uebelstand durch einen Vergleich (in dem wohl der Ingenieur wird nachgeben müssen, weil der Physiker die theoretischen Gründe für sich hat) aus der Welt geschafft werden wird.

g. Wir kommen nun zu einem anderen Punkte, in welchem leider bisher noch keine Einigung erzielt worden ist, nämlich zur Erklärung des Wortes „Gewicht". Dass man im landläufigen Sinne unter Gewicht eines Körpers sowohl seine Schwere, als auch seine (durch die Schwere [mittels der Waage] bestimmte) Masse versteht oder verstehen kann, weil man hier „nicht nöthig hat", Schwere und Masse zu trennen, ist eigentlich selbstverständlich. Es wird eben Beides in dem einen Worte Gewicht unbewusst durch die festeste, weil unaufhörlich an der Erfahrung erprobte, Ideenverbindung zusammengeschweisst. Stellt man aber den Laien zur Rede, was er denn „eigentlich" unter Gewicht verstehe, ob „Schwere" oder „Masse", was wird er antworten?

h. Um hierüber ins Reine zu kommen, habe ich sehr häufig bei verständigen Menschen, wenn sich ungezwungen Gelegenheit bot, das Gespräch auf „Masse" und „Schwere" gelenkt, und wenn ich mich überzeugt hatte, dass sie Beides klar auseinander zu halten wussten, gefragt: „Was ist nach Ihrer Meinung ‚Gewicht'? Ist es Masse oder ist es Schwere?" Und fast immer habe ich Antworten erhalten wie: „Aber selbstverständlich ist Gewicht nichts Anderes als Schwere!" oder: „Wie können Sie überhaupt so Etwas noch fragen! Natürlich ist Gewicht dasselbe wie Schwere!"

i. Hiernach kann ich nicht zweifeln, dass im gewöhnlichen Sinne unter Gewicht zuerst und vornehmlich der „Zug nach unten", die Schwerkraft verstanden wird und erst zu zweit die durch diese Kraft auf der Waage bestimmte Masse.

*) Die normale Beschleunigung der Schwere vorausgesetzt, vergl. den Schluss des Aufsatzes.

k. Wie aber steht es mit der wissenschaftlichen Bedeutung des Wortes „Gewicht“? Schlägt man ältere Lehrbücher, sei es der Mechanik, sei es der Physik auf, immer oder fast immer wird man, wie nach *h* und *i* zu erwarten war, Gewicht als Kraft, als Schwere, auch als Druck oder Zug, den ein Körper in der Richtung der Schwerkraft auf eine wagerechte ruhende Unterlage bezw. auf den ruhenden Aufhängepunkt ausübt, erklärt finden. Und wenn man ausdrücklich Stoffmenge meinte, wurde nur Masse, niemals Gewicht gesagt.

l. In der technischen Mechanik ist es auch heute noch so. Aber in der Physik ist es anders geworden, und zwar seitdem der berühmte englische Physiker William Thomson — später als Lord Kelvin in den Adelstand erhoben — in dem mit G. Tait zusammen herausgegebenen *Handbuch der theoretischen Physik*, deutsch von H. Helmholtz und G. Wertheim, kategorisch erklärt hat: „In der That sind Gewichte Massen, nicht Kräfte.“*)

Hätte er unter der dort hinzugefügten näheren Begründung, welche aber nach meiner Meinung nicht ausreicht, nur gesagt: „Ich verstehe unter Gewicht die Masse“, so würde dagegen an sich nichts einzuwenden sein, da jedem Forscher das Recht zusteht, ein Wort, das im landläufigen Sinne verschiedene Bedeutungen hat, in einer dieser Bedeutungen zu nehmen und die anderen abzuweisen. Aber auch dann würde er, da die allgemeine Auffassung des Wortes Gewicht auch in wissenschaftlichen Kreisen eine andere war, besser gethan haben, sich auf den Wunsch zu beschränken: „Es wäre gut, wenn man unter Gewichten Massen, nicht Kräfte verstehen würde.“

m. Gegen orakelhafte Aussprüche grosser Männer ist schwer zu kämpfen. Was Wunder, dass seitdem die Physiker in immer steigendem Maasse Gewicht und Masse als einerlei bezeichnen und auf das, was andere Menschen Gewicht oder Schwere nennen, nur den Ausdruck Schwere anwenden! Aber die anderen Menschen haben sich an W. Thomson nicht gekehrt, und so ist die Zweideutigkeit in einem der wichtigsten naturwissenschaftlichen Begriffe nun einmal da.

n. Dies ist bedauerlich genug! Geradezu unerträglich ist es aber, wenn diese Zweideutigkeit sich mit der in *c* bis *f* ausführlich dargelegten Zweideutigkeit des Wortes Kilogramm combinirt; wenn also der Physiker die Einheit der Masse, also die Masse eines Kilogramms, als Gewicht eines Kilogramms, dagegen der Ingenieur die Einheit der Kraft, also die Schwere eines Kilogramms, auch als Gewicht eines Kilogramms bezeichnet, und nun Beide glauben, jedes Missverständniss beseitigt zu haben. Wehe Dem, der diesen Sachverhalt nicht genau kennt und dann sowohl bei einem Physiker als auch bei einem Techniker Belehrung sucht, wenn nun diese Beiden — jeder von seinem Standpunkt aus — richtige Erklärungen abgeben, die doch scheinbar einander schnurstracks zuwiderlaufen. Kommt er nicht vor die richtige Schmiede, d. h. wird ihm der zur Zeit herrschende Zwiespalt in den Bedeutungen der Worte nicht enthüllt, so mag er nur getrost mit dem Schüler im *Faust* declamiren:

Mir wird von alledem so dumm,
Als ging mir ein Mühlrad im Kopf herum.

Was es heisst, dann hinterher Licht zu schaffen, das weiss ich aus langer Lehrthätigkeit zur Genüge. Wie oft schon habe ich dann diesen Zustand völliger Anarchie verwünscht! Er ist in der That — Verzeihung um das harte Wort — einfach scheusslich.

o. So geht es nicht mehr lange weiter! Es muss und wird anders werden. Wissenschaftliche Körperschaften, wie z. B. die Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte, grosse technische Verbände, wie der Verein deutscher Ingenieure und der Verein zur Beförderung des Gewerbfleisses, werden zu dieser Frage Stellung nehmen müssen, sie mögen wollen oder nicht. Schliesslich wird auch eine Einigung zu Stande kommen, denn Mechanik und Physik werden auch für die grosse Allgemeinheit von Tag zu Tag wichtiger, so dass das Neben- und Durcheinander verschiedener Maasssysteme und verschiedener Erklärungen der wichtigsten Worte zuletzt unerträglich werden dürfte. Dann endlich wird ein wohlerwogenes, gegen alle Einwürfe gesichertes Gesetz diese Angelegenheit zur Zufriedenheit Aller regeln.

p. Darum ist es freudig zu begrüssen, dass als erster Schritt zur Besserung eine bedeutsame Kundgebung nunmehr vorliegt, welche von der dritten Generalversammlung der Vertreter des internationalen Maass- und Gewichtswesens zu Sèvres bei Paris im October 1901 ausgegangen ist und die allerweiteste Verbreitung durch eine Zeitschrift wie den *Prometheus* verdient. Nachdem zuvor die hier geschilderten Missstände gründlich besprochen worden waren, hat diese Versammlung nachstehende Erklärung angenommen, die ich zunächst im französischen Original*) und dann in, wie ich annehme, wortgetreuer Uebersetzung hier wiedergebe:

»La Conférence déclare:

1. Le kilogramme est l'unité de masse; il est égal à la masse du prototype international du kilogramme.

*) Uebrigens ist nicht recht zu ersehen, ob er dabei Gewichte schlechthin oder sogenannte Gewichtstücke meint, worunter bekanntlich die zum Abwiegen benutzten Körper verstanden werden.

*) Nach E. Guillaume: *La convention du mètre et le Bureau international des Poids et Mesures*, Paris 1902.

2. Le terme poids désigne une grandeur de la même nature qu'une force; le poids d'un corps est le produit de la masse de ce corps par l'accélération de la pesanteur; en particulier, le poids normal d'un corps est le produit de la masse de ce corps par l'accélération normale de la pesanteur.

3. Le nombre adopté dans le Service international des Poids et Mesures pour la valeur de l'accélération normale de la pesanteur est $980,665 \frac{\text{cm}}{\text{sec}^2}$, nombre sanctionné déjà par quelques législations.«

„Die Conferenz erklärt:

1. Das Kilogramm ist die Masseneinheit; es ist gleich der Masse des internationalen Kilogrammprototyps*).

2. Der Ausdruck Gewicht bezeichnet eine Grösse von derselben Natur wie eine Kraft; das Gewicht eines Körpers ist das Product der Masse dieses Körpers mit der Beschleunigung der Schwere**); insbesondere ist das Normalgewicht eines Körpers das Product der Masse dieses Körpers mit der normalen***) Beschleunigung der Schwere.

3. Die im internationalen Gebrauch für Maasse und Gewichte angenommene Zahl für den Werth der normalen Beschleunigung ist $980,665 \frac{\text{cm}}{\text{sec}^2}$†), eine Zahl, welche schon von einigen Gesetzgebungen angenommen ist."

q. Von nun an wird also im internationalen Maass- und Gewichtssystem das Wort Kilogramm ausschliesslich die Einheit der Masse und das Wort Gewicht††) ausschliesslich die Schwere bezeichnen. Wenn ich recht unterrichtet bin, hat auch schon die letzte Naturforscherversammlung in Karlsbad dieser Erklärung beigestimmt. Mögen nun andere Corporationen und Vereine, die es angeht, bald nachfolgen, damit, nachdem Alle gehört, der Gesetzgeber sein Machtwort sprechen kann! [8612]

*) In *d* schon erwähnt.

**) Grundgleichung der Mechanik: Kraft = Masse × Beschleunigung, wenn diese Grössen durch ihre Einheiten mittels Maasszahlen ausgedrückt sind.

***) Als Norm zu Grunde gelegt.

†) Oder, wie in den Lehrbüchern der Mechanik gewöhnlich steht: $9,80665 \frac{\text{m}}{\text{sec}^2}$, d. h. sie ist = 9,80665, wenn als Einheit der Länge das Meter und der Zeit die Secunde genommen wird. Weshalb die Versammlung als Einheit der Länge hier das Centimeter genommen hat, kann ich mir nicht erklären, denn eine Rücksichtnahme auf das sogenannte „absolute" auf dem Congress der Physiker zu Paris 1881 aufgestellte Maasssystem, gewöhnlich C-G-S-System genannt (weil hier als Grundeinheiten das Centimeter [cm], das Gramm [g] und die Secunde [sec] genommen wurden), war hier ganz und gar nicht am Platze, da nach Punkt 1 der Erklärung das Kilogramm die Masseneinheit sein soll und im internationalen Maass- und Gewichtssystem ausdrücklich das Meter und nicht das Centimeter als Längeneinheit festgesetzt worden ist.

††) Und wie heisst es dagegen wörtlich im Gesetz vom 26. April 1893 (*Reichs-Gesetzblatt* Seite 151)?:
„Das Kilogramm ist die Einheit des Gewichtes."
Nimmt man hier Gewicht als gleichbedeutend mit Masse (wie es dort höchst wahrscheinlich sein soll), so verstösst der Wortlaut dieses Gesetzes gegen Punkt 2 der Erklärung, nimmt man es als gleichbedeutend mit Schwere, so gegen Punkt 1. Weiterer Commentar ist wohl überflüssig!

Die Wachspalme der Anden.

Mit zwei Abbildungen.

Eines der merkwürdigsten und eindrucksvollsten Gewächse der Welt ist die Wachspalme (*Ceroxylon andicola*), welche Humboldt und Bonpland in sehr hoch gelegenen Andenregionen entdeckten. Schon ihre majestätische Erscheinung erweckt Bewunderung. In der mittleren Kette der columbianischen Anden (Montaña de Quindiu), zwischen Ibague und Cartago, maass Humboldt umgehauene Stämme von 160 bis 180 Fuss Höhe. Noch viel mehr aber erweckt unser Erstaunen, dass die Wachspalme eigentlich eine Alpenpflanze und ein Baum des gemässigten Klimas ist. Mit der Idee der Palme verbindet der Mensch unserer Zonen den Gedanken an ein Gewächs der heissen Länder, das (nach Heine) auf brennender Felswand trauert oder den Strand des Tropenmeeres aufsucht. Und hier begegnete man nun einer Palme, die fast bis 10 000 Fuss Höhe emporstieg: „Fast alle Arten der (amerikanischen) Palmen", sagt Humboldt, nachdem er bemerkt hat, dass Gebirgspalmen vor seiner Reise wohl noch ganz unbekannt waren, „vegetiren in der Ebene bei einer mittleren Temperatur von 22 bis 24°. Diese steigen selten bis 1800 Fuss an die Andeskette hinauf; dagegen leben die schöne Wachspalme (*Ceroxylon andicola*), der Palmeto von Azufral am Pass von Quindiu (*Oreodoxa frigida*) und die schilfartige *Kunthia montana* (Caña de la Vibora) von Pasto zwischen 6000 und 9000 Fuss Höhe über dem Meere, wo das Réaumursche Thermometer oft bei Nacht bis auf 5—6° herabsinkt und die mittlere Temperatur kaum 11° beträgt. Diese Alpenpalmen sind unter Nussbäume, taxusblätterige *Podocarpus*-Arten und Eichen (*Quercus granatensis*) gemengt. Durch genaue Barometermessungen habe ich die untere und obere Grenze der Wachspalme bestimmt. Wir fingen an dem östlichen Abhange der Andeskette von Quindiu an, um sie erst in der Höhe von 7440 Fuss zu finden; sie stieg aber bis zur Garita del Paramo und los Volcanitos aufwärts bis 9100 Fuss. Der ausgezeichnete Botaniker Don José Caldas, welcher lange unser Begleiter in den Gebirgen von Neugranada war

und als ein blutiges Opfer des spanischen Parteihasses fiel, hat mehrere Jahre nach meiner Abreise im Paramo de Guanacos auch drei Palmenarten sehr nahe an der ewigen Schneegrenze, also wahrscheinlich in mehr als 13 000 Fuss Höhe gefunden."

Im Laufe der Zeiten wurden dann in den Anden von Columbien und Ecuador noch drei oder vier andere Wachspalmen-Arten entdeckt, welche Karsten und Martius einer neuen Gattung *(Klopstockia)* zutheilten, weil der Fruchtknoten nur dreilappig und einsamig statt dreifächerig ist. Es sind *Klopstockia cerifera* (Abb. 224), *K. utilis, K. quindiuensis* und *K. interrupta.* Sie bilden ebenso schlanke, wachsbedeckte, höhenliebende Palmen, wie die ältestbekannte Wachspalmen-Art, zu deren genauerer Beschreibung wir nun übergehen (s. Abb. 225).

Ihr Stamm steigt als schlanke Säule von elfenbeinweisser Grundfärbung empor, die aber oft durch Flechtenbedeckung und stets durch bräunliche Ringe unterbrochen wird; mitunter erreicht er Höhen von nahezu 200 Fuss bei einem Durchmesser, der nicht viel mehr als einen Fuss beträgt, so dass die Höhe in Folge dieser überschlanken Erscheinung oft irrig geschätzt und zu klein angenommen wird. Bis zur halben Höhe steigt der Stamm cylindrisch empor und schwillt dann ein wenig an, wie die Säulen der griechischen Tempel, die durch ein Architekten-Raffinement, wie man sagt, in halber Höhe ebenfalls eine leichte Anschwellung erkennen lassen. Oben verjüngt sich die fast senkrecht emporgeschossene Säule wieder ein wenig und krönt sich dort mit einem Capitäl aus sechs bis acht Fiederblättern, die von unten nicht gar zu gross erscheinen, aber in Wirklichkeit doch eine Länge von ungefähr 20 Fuss erreichen und von einem kräftigen Blattstiel getragen werden. Die Basis des Blattstiels breitet sich so aus, dass sie fast den ganzen Stamm umfasst und bei ihrem Abfallen die braunen Ringe zurücklässt, die eben erwähnt wurden. Die Fiedern sind auf der unteren Seite dicht mit einem schönen silberglänzenden Ueberzuge bedeckt, während ihre Oberseite tief dunkelgrün ist. Die Blüthenähren brechen aus einer ungetheilten Scheide hervor und haben einen dreitheiligen Kelch und eine dreitheilige Krone. Die männlichen enthalten 9 bis 15 (gewöhnlich 12) Staubfäden, die weiblichen einen dreifächerigen Fruchtknoten mit drei Narben und liefern eine einsamige runde Beerenfrucht.

Abb. 224.



Junger Schössling von *Ceroxylon andicola* und erwachsene *Klopstockia cerifera.* $^{1}/_{150}$ der natürlichen Grösse. (Nach Karsten.)

Der französische Reisende Ed. André schildert den Eindruck, welchen er erhielt, als er zwei dieser „Elfenbeinsäulen mit braunen Ringen" fällen liess, um sie genauer zu betrachten, mit folgenden Worten: „Zwei dieser Säulen stürzten bald mit Gekrach unter unsern wiederholten Axtschlägen zusammen. Sie brachen dabei in mehrere Stücke und liessen ein weisses Mark in grossen schwammigen Stücken hervortreten. Ich maass den einen dieser Stämme, der 60 m Länge zeigte. Sein Umfang betrug am Boden 1,84 m und am Gipfel 0,75 m, er zeigte also eine bemerkenswerthe Schlankheit für einen so hohen Wuchs. Zwischen den zerbrochenen 5 bis 6 m langen, oben grünen und unten weissen Fiederblättern lagen die 2 m langen Fruchttrauben, die uns von unten so klein erschienen waren, zerbrochen und verstreut. Ihre unzähligen Beeren mit süssem Fruchtfleisch, von der Grösse der Gutedel- *(Chasselas -)* Beeren waren nach allen Seiten davongerollt. Nach meinem Ueberschlage mussten die Stämme 150 bis 200 Jahre alt sein."

Das Holz der Wachspalme ist am äusseren Umfange fest und geschmeidig, seine Fasern sind fein, aber hart wie Stahldrähte, so dass man das Holz allgemein als Bauholz verwendet. Die von André beschriebene Kirche von Salento (Columbien) z. B. ist mit Ausnahme des Ziegeldaches ganz aus Wachspalmenholz erbaut. Man brauchte die Säulen des Schiffes dieser bescheidenen Kirche

nur abzuschaben, um zugleich das Wachs für die Kerzen zu erhalten, die auf dem Altare brennen; man würde aber dabei dem Widerspruche des Priesters begegnen, der nur reines Bienenwachs als für die Altarkerzen geeignet erklärt, und von diesem ist das sogenannte „Wachs“ der Wachspalme ziemlich verschieden.

Dieses Wachs, welches aus dem Stamm und den Blattbasen ausschwitzt und eine Rinde von 0,3 bis 0,5 mm Dicke auf der Unterlage bildet, die oft durch eine darauf wachsende kleine Flechte geröthet ist, besteht nämlich nur zu einem Drittel aus Pflanzenwachs (nach Vauquelins Analyse); zwei Drittel desselben sind harzige Substanzen. Das Palmenwachs ist daher für Kerzen von einer zu brennbaren Natur und erfordert noch den Zusatz von einem Drittel Talg, um brauchbare Kerzen zu liefern. Man gewinnt es leider noch vielfach durch Fällen der Bäume und Abkratzen der Stämme, die dann als Bauholz benutzt werden, während man die Blätter zum Dachdecken verwendet. Durch diese barbarische Methode sind bereits weite Bergstrecken der Anden ihrer schönsten Zierden beraubt worden. Die einzige rationelle und anständige Methode besteht im Abkratzen der lebenden Stämme, indem man sie erklettert. Wie beim Abernten der Dattelpalme legt der Palmenwachs-Sammler einen festen Riemen um seine Taille und den Stamm, der ihn beim Klettern stützt, während er die Füsse gegen den durch die Blattscheidenreste rauhen Stamm stemmt. Mit Hilfe eines scharfen Schabeisens löst er das Wachs und lässt es im Herabsteigen in seine Schürze fallen.

Abb. 225.



Gruppe von Wachspalmen *(Ceroxylon andicola)* mit Wachssammlern in den Anden.

Jeder Baum kann 8—12 kg weisses oder gelbliches Wachs liefern, und ein fleissiger Sammler ist im Stande, im Monat 50 bis 60 kg Wachs einzusammeln. Das Kilogramm Rohwachs wird mit zwei Mark bezahlt und der grösste Theil jetzt zur Fabrikation von Wachszündhölzchen verbraucht. Es liefert ein schönes und helles Licht mit wenig Rauch und angenehmem Harzgeruch. Man würde es mit grosser Leichtigkeit reinigen können, und es wäre zu wünschen, dass sich eine rationelle Wachsindustrie darauf gründen möchte, wie sie dem sehr verschiedenen chinesischen Pflanzenwachs gewidmet wird. Ob sich das Pflanzenwachs an den ausgebeuteten Stämmen nach einiger Zeit wieder erzeugt, konnte der Schreiber dieser Zeilen nicht erfahren.

E. Kr. [8564]

Die Kruppsche Germaniawerft in Kiel.

Von C. Stainer.

(Schluss von Seite 315.)

Kehren wir zu den Uferkränen zurück. Vor der Montagehalle *A* (s. Lageplan, Abb. 210) steht ein grosser schwenkbarer Kran *III* von 150 t Tragfähigkeit (Abb. 226), den die Duisburger Maschinenbau-Actien-Gesellschaft (vormals Bechem & Keetman) gebaut hat. Es ist dies dieselbe Fabrik, aus welcher der im IX. Jahrgang des *Prometheus*, S. 549 ff. beschriebene

Abb. 226.



Die Germaniawerft in Kiel: Der 150 t-Drehkran.

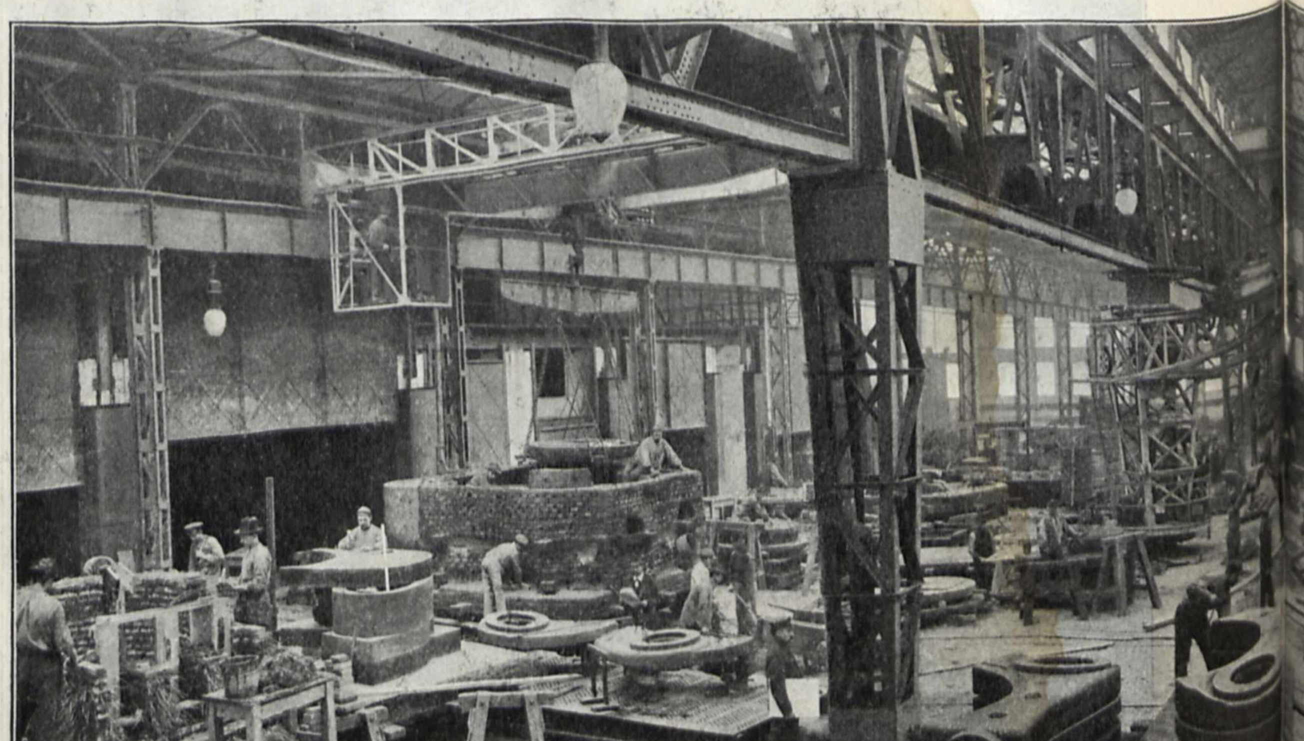
100 t-Drehkran der Werft von Blohm & Voss in Hamburg hervorgegangen ist.

Es mag bei dieser Gelegenheit erwähnt sein, dass an der deutschen Küste sich jetzt 4 Kräne von je 150 t Tragvermögen im Betriebe befinden. Der älteste derselben steht im Hamburger Freihafen, es folgen dann der Benrather Thurmkran im Kaiserdock zu Bremerhaven, ein gleicher Kran auf der Werft der Howaldtswerke A.-G. in Dietrichsdorf am Kieler Hafen und endlich der jüngste auf der Germaniawerft. Diese reiche Ausstattung der deutschen Küste mit so grossen Kränen, die der Entwickelung des verhältnissmässig noch so jungen deutschen Schiffbaues, der deutschen Grossindustrie und dem Aufblühen deutschen Seehandels ihr Entstehen verdanken, ist um so bemerkenswerther, als England, das eigentliche Heimatsland des Eisenschiffbaues, nur einen, Frankreich, soviel uns bekannt, keinen 150 t-Kran besitzt. Die Vereinigten Staaten von Nordamerika verfügen über einen 150 t-Kran am Delaware und einen in Newport News. Die bereits erwähnte neue grosse Werft der New York Shipbuilding Company in Camden hat nur einen 100 t-Laufkran, der von den Maschinenwerkstätten zu den Ausrüstungsbassins läuft. Es sind nämlich auf dieser Werft den Hellingen gleich überdachte Ausrüstungsbassins angelegt, in denen der Ausbau und die Ausrüstung der vom Stapel gelaufenen Schiffe stattfindet, weshalb hier ein Deckenlaufkran anwendbar ist, der im Stande ist, Maschinentheile in der Werkstatt aufzuheben und dem Schiff zum Einbau zuzutragen.

Die Bedeutung grosser Hebekräne für Industrie und Handel ist im *Prometheus* bei Gelegenheit der Besprechung solcher Kräne, von denen die deutschen auch in deutschen Fabriken nach eigenen Entwürfen gebaut wurden, hervorgehoben worden. Es möge darum gerechtfertigt erscheinen, an dieser Stelle auch auf die neueste Construction etwas näher einzugehen.

Der 150 t-Drehkran der Germaniawerft

(Abb. 226) ist in seiner äusseren Erscheinung wie auch im allgemeinen Constructionsprincip dem von der Benrather Maschinenfabrik A.-G. in Bremerhaven erbauten Thurmkran, der im *Prometheus* XIII. Jahrg., S. 5 ff. beschrieben ist, ähnlich. Bei beiden wird der im Kreise schwenkbare Ausleger von einer Kransäule getragen, die durch einen thurmartigen Gerüstbau gegen Umkippen gestützt wird. Hier wie dort ist der Ausleger ein brückenjochähnlicher Fachwerkbau, auf dessen langem Arm die Laufkatze läuft, während der kurze Arm an seinem Ende ein Gegengewicht trägt. Die beiden





Die Germaniawerft in Kiel: Eisen- und Metallgiesserei.

Kranconstructionen unterscheiden sich jedoch im wesentlichen in der Form des Stützthurmes, der Abstützung der Kransäule und der Lage des Schwenkwerks. Der Benrather Thurm ist vierseitig, seine Kransäule läuft oben mit einem Kranz liegender Rollräder an einem Laufring innerhalb des oberen Endes des Thurmes und findet dadurch seine Abstützung, während das Triebwerk für das Schwenken des Krans an den Fuss der Kransäule angreift. Das Gerüst des Krans der Germaniawerft bildet eine dreiseitige Pyramide, der Fuss der Kransäule trägt eine grosse Rosette aus Stahlguss, die auf einem Kranz von 28 Rollen läuft und über einen starken Mittelzapfen in der festliegenden Basis des Laufringes greift, wodurch ein Theil des Kippmomentes auf diese Basis übertragen wird. Ausserdem findet noch eine Abstützung am Hals der Kransäule statt, die unterhalb des Auslegers mit einem Rollenkranz ausgestattet ist, der an einem Laufring im Kopf der Gerüstpyramide läuft. Das Triebwerk befindet sich neben dem Stande des Kranführers auf dem Untergurt des Auslegers.

Auf dem Lastarm des Auslegers läuft eine Katze mit zwei Windewerken, von denen das eine für kleinere Lasten bis zu 45 t, das andere für die Hauptlast von 150 t bestimmt ist. Bei der Abnahmeprüfung im October 1902 hat der Kran mit der vorgeschriebenen Probebelastung von 200 t tadellos gearbeitet. Für die grosse Last gestattet der Kran eine Ausladung bis zu 23 m, für die kleinere Last dagegen eine solche bis zu rund 38 m. Die Laufbahn der Katze liegt 36 m über dem Fuss der Kranpyramide oder 40 m über dem mittleren Wasserstand des Kieler Hafens. Die beiden Windetrommeln der Laufkatze erhalten ihren Antrieb von drei mit einander gekuppelten Motoren von je 35 PS mit 550 Volt Spannung und 400 Umdrehungen in der Minute. Der Fahrmotor der Katze, die auf 8 Rädern läuft, entwickelt bei 635 Umdrehungen in der Minute 12 PS. Um für Montage-

zwecke kleine, bis zu einer Tonne wiegende Lasten schnell heraufzuheben, ist der Kran noch mit einem kleinen Bockgerüst als Hilfskatze ausgestattet, deren Hebeseil über eine Windetrommel im Führerstande läuft. Die Last von 150 t wird mit 1,5 m, die von 45 t mit 6 m Hubgeschwindigkeit in der Minute gehoben. Die Katze fährt mit 5 m Geschwindigkeit in der Minute. Die hängende Last wird bei 35 m Ausladung mit 30 m Geschwindigkeit in der Minute geschwenkt.

Auf einer Wendeltreppe innerhalb der Kransäule gelangt man zum Führerstande hinauf. Zwischen der Kransäule und den Streben der Gerüstpyramide führen drei Eisenbahngleise der Werftbahn hindurch. Der Kran hat einschliesslich seiner Aufstellung, jedoch ohne Fundamentbau, 240000 M. gekostet.

Die Germaniawerft verfügt noch über einen vierten Uferkran: es ist dies ein Derrickkran von 15 t Tragfähigkeit, der nahe der Grenze des Werftgrundstücks steht (*IV*, Abb. 210). —

Nachdem wir einen allgemeinen Ueberblick über die Betriebsanlagen des Unterhofes gewonnen haben, wollen wir noch einen Blick in den Oberhof werfen, dessen Baugelände durch Abtragen eines etwa 25 m hohen Berghanges gewonnen wurde, wie wir bereits erwähnt haben. Der Hof ist daher von hohen Futtermauern umgrenzt, die dem dahinter liegenden Berge als Widerlager dienen und deren Gewölbe als Magazine eingerichtet sind. Auf dem so gewonnenen ebenen Gelände liegen die Eisen- und Metallgiesserei *R*, die Kesselschmiede *M*, die Modelltischlerei *L* und die elektrische Centrale *N* (Abb. 210).

Die Giesserei (Abb. 227) ist ein siebenschiffiges Gebäude von 9600 qm Grundfläche, das selbstverständlich in ausgiebiger Weise für den Grossbetrieb eingerichtet ist. In zwei Cupolöfen können stündlich 14 t Eisen niedergeschmolzen werden; eine Anzahl Baumannscher Tiegelöfen, sowie ein Flammofen für 2,5 t stündliche Leistung dienen der Messing- und Bronzegiesserei. 13 Kräne, darunter 4 Laufkräne von 15 bis 20 t, besorgen das Heben der Lasten.

Die Kesselschmiede (Abb. 228) ist ein dreischiffiges Gebäude von 126 m Länge und 65 m Breite. Das Hauptschiff verfügt über zwei 50 t-Laufkräne, deren jeder noch mit einem Hilfshubwerk von 10 t Tragfähigkeit ausgerüstet ist. Die hydraulischen Nietpressen, die zahlreichen pneumatischen Werkzeuge, für die besondere Luftcompressoren vorhanden sind, entsprechen der modernsten Betriebseinrichtung solcher Werkstätten. Zum Verzinken von Kesselrohren ist

eine galvanische Verzinkerei vorhanden, die den Kesselrohren einen so vollkommenen gleichförmigen Zinküberzug giebt, wie er durch Feuerverzinkerei nicht erreichbar ist, aber für Kesselrohre gefordert werden muss. Das einfachere Verzinken im Zinkbade, das eine weniger gleichmässige Zinkhaut liefert, kommt für die Schlosserei zur Verwendung.

Die Modelltischlerei ist in einem dreischiffigen Gebäude mit dreistöckigem Mittelschiff eingerichtet. Sie ist, wie die Tischlerei, mit einer Cyclon-Anlage zum Absaugen des Staubes, des Sägemehls und der Hobelspäne ausgestattet, wie sie im *Prometheus* VII. Jahrgang, S. 615 ff. beschrieben ist.

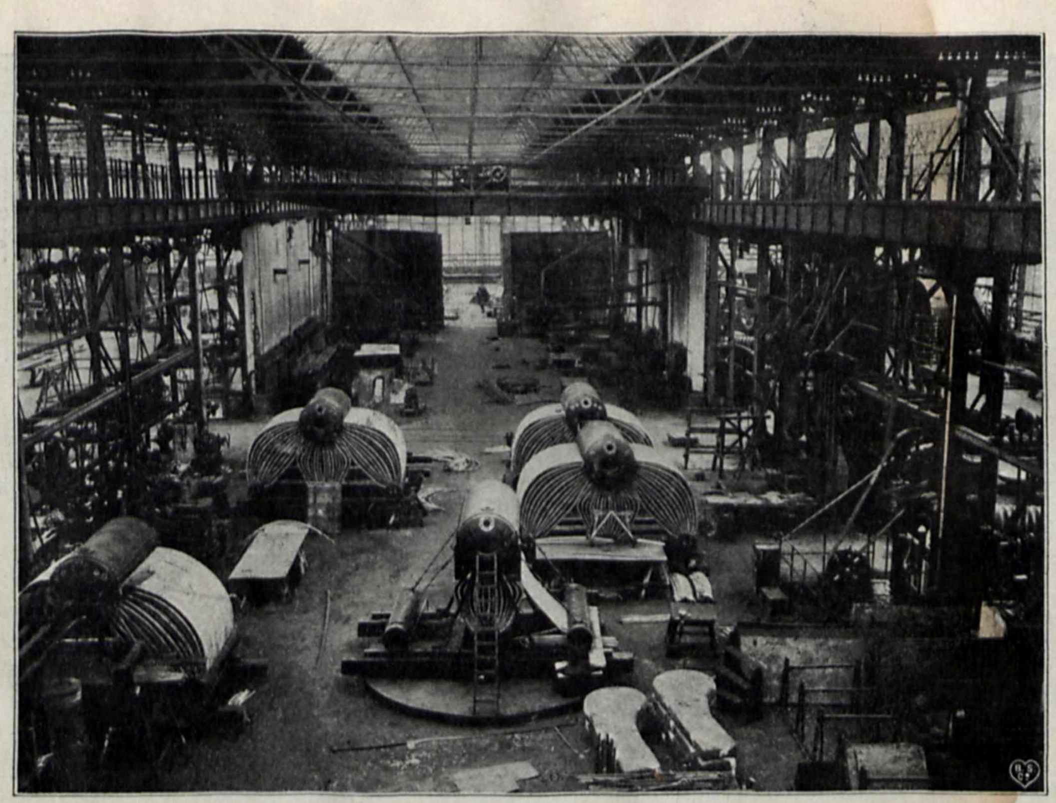
Zum Antrieb der Werkzeug- und Betriebsmaschinen ist auf der Werft grundsätzlich die elektrische Energie zur Anwendung gekommen; eine Ausnahme hiervon hat nur bei denjenigen Maschinen stattgefunden, bei denen aus technischen Gründen eine andere Antriebsart zweckmässiger ist. Die Werkzeugmaschinen haben, je nach ihrer Arbeitsweise, entweder Einzel- oder Gruppenantrieb.

Von dem Umfange des Werftbetriebes giebt die Thatsache eine Anschauung, dass sich 940 Werkzeug- und Arbeitsmaschinen, 10 Dampfhämmer von 150 bis 1500 kg Fallgewicht, 72 Kräne und 260 Dynamomaschinen und Elektromotoren im Betriebe befinden und die elektrische Beleuchtungsanlage 450 Bogen- und 4400 Glühlampen umfasst. Dieser grosse Bedarf an elektrischem Strom wird von der elektrischen Centrale gedeckt, die mit 2 Dampfmaschinen von je 375 und 3 solchen von je 750 PS zum Antrieb von 7 Gleichstromdynamos, mit denen sie direct gekuppelt sind, ausgerüstet ist.

Es ist bereits erwähnt worden, dass für die Verbindung der einzelnen Werkstätten unter einander ein weitverzweigtes Netz von normal- und schmalspurigen Eisenbahnen das ganze Werftgelände durchzieht, das auch an die Staatseisenbahn direct angeschlossen ist. Das Schienennetz besitzt eine Gesammtlänge von über 7 km Normalspur- und über 3 km Schmalspurgleisen. In die ersteren sind 19 Drehscheiben und 2 Waagen für Lasten bis zu 60 und 70 t eingebaut; zwei von diesen Drehscheiben haben je 13 m Durchmesser. Im Schmalspurgleis befinden sich 12 Drehscheiben von je 2,5 m Durchmesser. Auf den Werftgleisen verkehren eine Locomotive mit Kranausrüstung und zwei Locomotivkräne.

Bemerkenswerth ist auch das neue Verwaltungsgebäude an der Schönberger Strasse, das in seiner Grösse, Bauart und inneren Einrichtung der Bedeutung der grossen Werft in würdiger Weise entspricht.

Abb. 228.



Die Germaniawerft in Kiel: Mittelschiff der Kesselschmiede. Wasserrohrkessel System Schulz im Bau.

In den Wohlfahrtseinrichtungen für Beamte und Arbeiter schliesst sich die Germaniawerft den als mustergültig bekannten Einrichtungen dieser Art auf den übrigen Kruppschen Werken an. Vorläufig bestehen 112 Familienwohnungen, die nach und nach auf 1400 gebracht werden sollen. Zu diesem Zweck hat die Firma ausserhalb der eigentlichen Werft einen Grundbesitz von 465 000 qm Grösse erworben.

Obgleich die Gebäude der Werft schon jetzt eine Grundfläche von 80 000 qm bedecken, ist doch darauf Rücksicht genommen worden, dass bei steigendem Betriebe alle Werkstätten noch um etwa 30 Procent vergrössert werden können. Einstweilen wird die Werft in ihrer jetzigen Grössenanlage schon die stattliche Zahl von 7000 Arbeitern beschäftigen können. Sie ist damit in die Reihe der grössten Schiffswerften der Welt eingetreten. Die Bedeutung dieser Thatsache wird erst dann in das rechte Licht gerückt, wenn wir uns in das Gedächtniss zurückrufen, dass der Anfang des Dampfschiffbaues in Deutschland wenig über 30 Jahre zurückreicht. Als in Deutschland die Schiffbauindustrie sich aufzuraffen begann, befand sich dieselbe in England längst auf der höchsten Stufe der Entwickelung. Das konnte den deutschen Unternehmungsgeist nicht abschrecken, seine Schaffenskraft auch auf diesem Gebiete zu erproben. Der auf wissenschaftlicher Grundlage fortgeschrittene deutsche Schiffbau hat sich inzwischen zu Leistungen aufgeschwungen, die den Ruhm deutschen Könnens durch alle Meere getragen haben. Es ist zu hoffen und zu wünschen, dass der mit so grossem Fleiss und zielbewusster Ausdauer geförderten heimischen Schiffbauindustrie reiche Erfolge erblühen mögen. Sie hat gezeigt, dass ihre Leistungen im Bau von Schnelldampfern das Beste sind, was die Schiffswerften der Welt gegenwärtig hervorzubringen vermögen. Die Germaniawerft hat sich durch eine umfangreiche Erweiterung und Ausstattung mit modernsten Hilfsmitteln im grossen Stil auf einen Grossbetrieb eingerichtet, wie er in Deutschland noch nicht besteht. Möge dieses Beispiel Nachahmung finden! [8549]

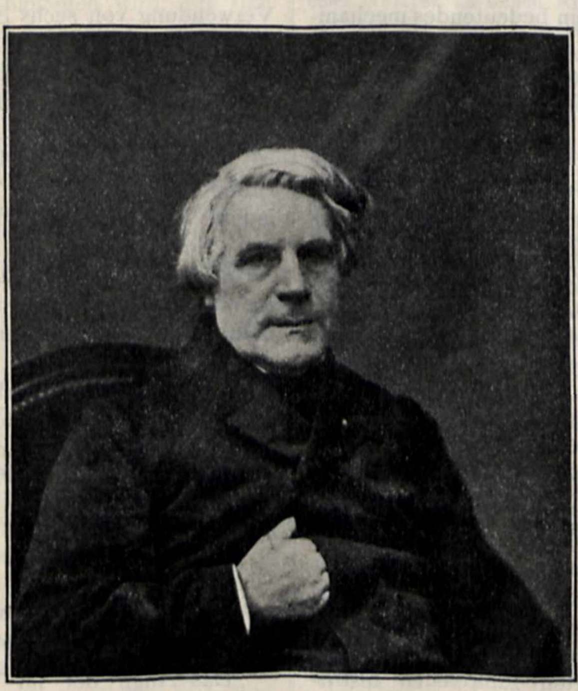
Dem Andenken eines deutschen Physikers.

(Heinrich Daniel Rühmkorff.)

Mit einer Abbildung.

Am 15. Januar 1903 war die hundertste Wiederkehr des Tages, an welchem Heinrich Daniel Rühmkorff in Hannover geboren wurde. Der Name Rühmkorffs ist allgemein bekannt geworden als der des Erfinders des Funkeninductors, jener Form des Inductionsapparates, welche sowohl in technischer Hinsicht, wie auch namentlich in wissenschaftlicher Beziehung von höchster Wichtigkeit geworden ist und wesentlich zu den grossen Erfolgen beigetragen hat, die in der Lehre von der Elektricität in den letzten Jahrzehnten zu verzeichnen sind. Mit Hilfe des Funkeninductors sind nicht nur jene Erscheinungen untersucht worden, welche auftreten, wenn der von ihm erzeugte elektrische Funke in verdünnten Gasen (in den sogenannten Geisslerschen Röhren) überspringt, und welche zu der Entdeckung der Kathodenstrahlen und der Röntgenstrahlen geführt haben, sondern er ist auch das wesentlichste Hilfsmittel geworden, dessen man sich bei der sogenannten „Telegraphie ohne Draht“ bedient, um die elektrischen Wellen zu erzeugen, die die Zeichen auf kilometerlange Entfernungen übermitteln.

Abb. 229.



Heinrich Daniel Rühmkorff.

Während Rühmkorff in Frankreich grosse Anerkennungen zu Theil geworden sind, z. B. in Paris, seinem langjährigen Wohnorte, eine Strasse nach ihm benannt wurde, hat er in Deutschland, seinem Vaterlande, bisher keine angemessene Ehrung erfahren. Der Hannoversche Elektrotechniker-Verein hat daher Schritte gethan, um das Versäumte nachzuholen. Seitens des Magistrats seiner Vaterstadt Hannover ist nunmehr auch daselbst eine neue Strasse mit Rühmkorffs Namen belegt worden, und eine an seinem hundertsten Geburtstage enthüllte Gedenktafel wird in Zukunft sein Geburtshaus kenntlich machen. Endlich wurde an diesem Tage eine Festsitzung veranstaltet, in welcher durch einen Vortrag des Geheimen Regierungs-

rathes Professor Dr. W. Kohlrausch aller jener Errungenschaften gedacht wurde, welche die Wissenschaft durch Benutzung des Funkeninductors aufzuweisen hat. Der Vortrag war von glänzenden Experimenten begleitet, zu welchen die bedeutendsten Firmen die in Frage kommenden Apparate zur Verfügung gestellt hatten.

Bei dieser Gelegenheit ist auch ein im Buchhandel erschinenes Festbuch herausgegeben worden, in welchem Diplom-Ingenieur Emil Kosack ein Lebensbild des berühmten Physikers entwirft*).

Rühmkorff, der sich aus eigener Kraft emporgearbeitet hat, wurde von seinem Vater, einem mit einer zahlreichen Familie gesegneten Postschirrmeister, bei einem Drechsler in die Lehre gegeben. Er besass aber ein bedeutendes mechanisches Talent und bildete sich daher in Stuttgart, Paris und London als Mechaniker aus. Um sich nach Russland einzuschiffen, begab er sich nach Stettin, versäumte aber zu seinem Glück das Schiff, von dessen Verbleib man nie wieder etwas hörte. In Folge dieser Schicksalsfügung kehrte er nach Deutschland zurück und arbeitete längere Zeit bei einem Präcisionsmechaniker in Celle. Um sich in den Zweigen der praktischen Physik weiter auszubilden, ging er sodann abermals nach Paris, wo in jenen Zeiten die Naturwissenschaften die eifrigste Pflege fanden. Nachdem er längere Zeit bei Chevalier, dem berühmten Verfertiger von Mikroskopen, thätig gewesen war, machte er sich im Jahre 1839 selbständig. Das war ein kühnes Unternehmen, denn in Paris bestand kein Mangel an mechanischen Werkstätten, welche grossen Ruf genossen. Seine Anfänge waren auch recht bescheiden, da ihm ausser seiner Intelligenz und Geschicklichkeit nur geringe Ersparnisse zu Gebote standen. Doch die in seinem einfachen Wohnzimmer mit den einfachsten Mitteln verfertigten zahlreichen Instrumente legten beredtes Zeugniss von seinem Können ab und begründeten seinen Ruf als einer der geschicktesten Mechaniker. In Paris, dem Mittelpunkte des geistigen und wissenschaftlichen Lebens von Frankreich, hatte er auch im Verkehr mit den berühmtesten französischen Naturforschern jener Zeit, wie Biot, Becquerel und Dumas, Gelegenheit, sich theoretisch fortzubilden. Die Erfolge seiner Geschicklichkeit und seines Fleisses blieben nicht aus. In den wöchentlichen Berichten der Akademie der Wissenschaften wird Rühmkorff seit dem Jahre 1842 häufig als Verfertiger von vorzüglichen physikalischen, namentlich elektrischen Apparaten erwähnt. Besonders aber hat sich Rühmkorff um die Ausbildung des Inductionsapparates verdient gemacht. Der von ihm zur Erzeugung grosser elektrischer Funken eingerichtete Apparat dieser Art führt noch heute den Namen „Rühmkorffscher Inductor“ oder kurz „Rühmkorff“. Ein von ihm im Jahre 1851 fertiggestellter Apparat hatte das für die damalige Zeit überraschende Ergebniss, dass in freier Luft Funken von 2 cm Länge auftraten. Unter Anwendung des von Foucault angegebenen Quecksilberunterbrechers, sowie eines nach Fizeau mit dem Apparate vereinigten Condensators gelang es Rühmkorff mit seinem grösseren Apparate, auf dessen Secundärspule Kupferdrähte bis zu 100 km Länge gewickelt wurden, unter Verwendung von sechs Bunsen-Elementen Funken von über 40 cm Länge zu erzeugen, die nach Moignos Urtheil Blitzschlägen ähnlich waren und „deren Anblick auch den Unerschrockensten zittern machen konnte“.

Im Jahre 1864 wurde Rühmkorff für seine Erfindung die grösste Anerkennung zu Theil, indem ihm seitens der Pariser Akademie der von der französischen Regierung ausgesetzte „Volta-Preis“ im Betrage von 50 000 Francs zuerkannt wurde. In dem diesbezüglichen Berichte wird auch namentlich Rühmkorffs Uneigennützigkeit in äusserst schmeichelhaften Worten hervorgehoben. Rühmkorff, dem vom Kaiser Napoleon III. das Ritterkreuz der Ehrenlegion verliehen war, starb am 20. December 1877. In der Geschichte der Wissenschaft und Technik wird sein Name stets einen ehrenvollen Platz einnehmen. K. [8645]

---

*) Emil Kosack, *Heinrich Daniel Rühmkorff.* Ein Lebensbild zu seinem 100. Geburtstage. Herausgegeben vom Hannoverschen Elektrotechniker-Verein. gr. 8°. (36 S. mit Porträt und 11 Illustrationen.) Leipzig und Hannover, Hahnsche Buchhandlung. Preis 1,20 M.

Die Augen der im Wasser lebenden Säugethiere.

Das Auge der im Wasser lebenden Säugethiere muss in Anpassung an das Wohngebiet seiner Besitzer wesentliche Unterschiede zeigen gegenüber dem Auge der Landsäuger. Die beiden wichtigen Momente, die jene Differenzen bedingen, bestehen in dem Dämmerlicht und in den Druckverhältnissen des Wassers. So wird, wie Pütter in den *Verhandlungen des V. internationalen Zoologen-Congresses* berichtet, die Hornhaut im Wasser mechanisch relativ sehr stark in Anspruch genommen. Um aber ein uhrglasartiges Gewölbe, wie ein solches die Hornhaut darstellt, tragfähiger zu machen, verstärkt man es nicht in seiner ganzen Ausdehnung, sondern man verstärkt nur die Widerlager, lässt dagegen den Gewölbscheitel dünn. Nach diesem Princip sind in der That die Hornhäute aller Wassersäugethiere gebaut: ihr Rand ist mächtig verdickt, der Scheitel hingegen bleibt dünn. Beim Weisswal z. B. ist der Rand 7 mal so dick wie

der Scheitel. Naturgemäss ist diese Randverdickung bei Thieren, die in grössere Tiefen tauchen, wie z. B. beim Walross, relativ viel beträchtlicher, als bei Oberflächenbewohnern, wie z. B. bei der Elefantenrobbe. Auch bei Fischen sind übrigens ähnliche Verhältnisse beobachtet worden.

Bei dem grossen Wärmeverlust, dem der Körper der Säugethiere im Wasser ausgesetzt ist, liegt für das Auge stets die Gefahr einer Unterkühlung vor. Um ihr zu begegnen, ist der Bereich der Lider überaus reichlich mit Blutgefässen versehen. Zum Schutze der Hornhaut reicht diese Einrichtung nicht aus; denn die Cornea ist nur von Lymphspalten durchsetzt. Bei den Landsäugern sind letztere sehr eng, daher ist der Lymphstrom nur sehr schwach. Bei den Wassersäugern hingegen wird, um den Wärmeverlust ausgleichen zu können, ein starker Lymphstrom nöthig; daher sind hier die Lymphräume sehr viel weiter. Eine Ausnahme von diesem Gesetze bilden die Mysticeten (Bartenwale). Allein hier erleidet die Hornhaut, die beim Embryo noch relativ gross ist, eine immer weiter vorschreitende relative Verkleinerung. Es ist nun aber ohne weiteres klar, dass eine kleine Cornea vom Rande aus leichter erwärmt werden kann als eine grosse.

Von der Grösse der Hornhaut hängt es im wesentlichen ab, wie gross die Menge des Lichtes ist, das die Linse erhalten kann. Es lässt sich demnach vermuthen, dass zwischen der Grösse der Cornea und derjenigen der Linse eine feste Correlation besteht. Diese ist bei den Wassersäugethieren in der That vorhanden: das Verhältniss beider Grössen ist für alle beinahe dasselbe, nämlich etwa 1 : 1,738.

Die Netzhaut endlich ist bei den Wassersäugern zunächst dadurch ausgezeichnet, dass auf 1 qmm Fläche nur eine geringe Anzahl von Opticusfasern kommt. Während beim Menschen ihre Anzahl etwa 770 beträgt, finden sich bei *Macrorhinus leontinus* nur 103, beim Walross sinkt sie bis auf 62, beim Entenwal *(Hyperoodon rostratum)* auf 15, beim Finwal sogar auf 13. Nicht reducirt findet sich der Stäbchenzellenapparat. Die Folge davon ist, dass die Anzahl der Stäbchen, die auf eine Opticusfaser kommt, bei den Wassersäugethieren viel grösser ist als bei ihren Vettern auf dem Lande. Beim Menschen dürften zu keiner Nervenfaser mehr als 100 Stäbchen gehören; bei dem Furchenwal *(Balaenoptera physalus)* entfällt erst auf 5095 Stäbchen eine einzige Nervenfaser, beim Entenwal gar erst auf 7200 Stäbchen. Bei der geringen Lichtstärke, bei der die Wassersäugethiere zu sehen haben, ist es offenbar nöthig, dass eine grosse Menge von Reizen summirt wird, um eine centrale Erregung auszulösen.

W. Schoenichen. [8603]

RUNDSCHAU.

Die in den Spalten unserer Zeitschrift gegenwärtig stattfindende Discussion über die Wünschelruthe giebt zu mancherlei Betrachtungen Veranlassung, vor allem aber enthält sie für den unabhängig Denkenden eine wichtige Lehre. Diese Lehre besteht darin, dass Alle, welche im Dienste der frei aufstrebenden Naturforschung thätig sind, sich davor hüten müssen, in denselben Fehler zu verfallen, der Denen anhaftete, die Jahrhunderte lang der Entwickelung der Forschung im Wege gestanden haben, nämlich in den Fehler eines blinden Vertrauens in die Richtigkeit der einmal erworbenen Kenntnisse und Anschauungen und der Unduldsamkeit gegen neu auftauchende Ansichten.

Jeder von uns wird von tiefer Bewegung ergriffen, wenn er wieder einmal das grosse Drama von den Leiden eines Galilei an seinen Augen vorüberziehen lässt. Er, vielleicht der grösste unter den grossen Geistern, die das XVI. Jahrhundert in so reicher Fülle gebar, hätte es verdient, wie ein König gefeiert zu werden und in sorgenfreier Existenz immer weiter die Schwingen seines rastlosen Geistes zu entfalten. Statt dessen hat er einen Theil seines Lebens als Gefangener, einen anderen als fast Geächteter in Kummer und Trübsal verbringen müssen, weil er im Verlauf seiner Forschungen zu einer Ueberzeugung gekommen war, die der damals herrschenden zuwiderlief. Was kann es ihm nützen, dass seine Anschauung über das Verhältniss der Himmelskörper zu einander nach seinem Tode gesiegt hat und dass das heutige Geschlecht die Ansicht seiner Gegner als thörichten Wahn belächelt? Seine Gegner ruhen wie er im Grabe. Hätten sie zu der Zeit, als der Streit noch tobte, die nöthige Duldsamkeit besessen, hätten sie an Stelle von Kerker und Bann die Waffen des Geistes in Anwendung gebracht und nach neuen Argumenten für ihre erschütterte Weltanschauung gesucht, so hätten sie allerdings sich als geschlagen bekennen müssen, aber sie hätten sich in solch ehrlichem Kampfe dennoch mit Ruhm bedeckt und ein Verdienst um die Menschheit erworben. Die apodiktische Gewissheit aber, mit der sie für ihre Anschauungen eintraten, verdarb Alles; sie gaben sich selbst der Verachtung der Nachwelt preis und zerstörten das Leben des Mannes, der die grösste Zierde ihrer Zeit war.

Die Zeiten haben sich geändert, die Welt ist milder geworden und greift wenigstens in wissenschaftlichen Dingen nicht mehr zur Folter und zum Bannfluch. Im Princip ist das Recht der vorurtheilslosen Forschung anerkannt, und wenn sich heute ein wissenschaftlicher Streit entspinnt, so erregen sich die Geister noch etwas, aber was zu Stande kommt, ist nicht mehr ein welterschütterndes Drama, sondern ein Sturm in einem Glase Wasser. Auch die Gegenstände, um die sich heute noch solche Streitigkeiten drehen, sind nur selten noch von grösserer Bedeutung. Es sind Detailfragen, aber wir dürfen nicht vergessen, dass in einer Zeit, die dem Ausbau und der Vertiefung gewidmet ist, auch die Einzelheiten mit Sorgfalt erwogen werden müssen. Diejenigen aber, die mit apodiktischer Gewissheit an dem festhalten, was sie in ihren Lehrjahren in sich aufgenommen haben, die der Erörterung jeder Frage, die nicht in ihr Lehrgebäude passt, sich feindlich gegenüberstellen, sind heute noch so zahlreich, wie einst die Gegner Galileis. Sie nennen sich Forscher, aber sie verwahren sich auf das energischste gegen jede Einladung zu forschen, sie betrachten sich als Aufgeklärte und verabscheuen die Feinde Galileis als die Vertreter eines

finsteren Aberglaubens, aber sie vergessen, dass im XVI. Jahrhundert gerade diese Leute die führenden Geister ihrer Zeit und die damals anerkannten zünftigen Vertreter der Wissenschaft waren. Wo ist der Unterschied zwischen ihnen und den Leuten, die heute für jedes neue Problem nur die Antwort haben: „Die Wissenschaft steht fest und Alles, was nicht in ihren Rahmen passt, ist als Aberglauben nicht discutirbar!“?

Zwischen den Tagen, in denen wissenschaftliche Fragen sich zu Tragödien auswachsen konnten, und unserer Zeit liegen Hunderte von Jahren des Ueberganges. Auch in diesen Jahrhunderten hat es nicht an ähnlichen Conflicten gefehlt, aber entsprechend der schon erwähnten Verflachung in der Leidenschaftlichkeit solcher Streitigkeiten haben in dieser Uebergangsepoche derartige Conflicte nicht selten eine Gestalt angenommen, welche uns heute wie eine Komödie anmuthet. Für Diejenigen freilich, denen die Hauptrollen seinerzeit zufielen, mögen auch solche Komödien ernst genug gewesen sein.

Herrn Professor Dr. Dziobek bin ich zu Dank dafür verpflichtet, dass er mich auf eine solche tragikomische Episode aufmerksam gemacht hat, welche heute schon fast ganz vergessen ist, die aber um so mehr verdient, im Zusammenhange mit der Wünschelruthen-Discussion vorgeführt zu werden, als sie ganz merkwürdige Analogien mit derselben aufweist. In unserer heutigen Rundschau hat sie ferner den Vorzug, eine willkommene Vermittlung zwischen der harmlosen kleinen Wünschelruthe und den himmlischen Problemen zu bilden, die das Unglück eines Galilei heraufbeschworen. Denn auch bei dieser Geschichte handelt es sich um Himmelskörper, aber um sehr kleine und unbedeutende, die man allenfalls schon mit der Wünschelruthe in Parallele stellen kann. Es ist eine Episode aus der Geschichte der Meteoriten, welche ich meinen Lesern zum Besten geben möchte. Als Quelle dafür dient mir ein sehr selten gewordenes Werk, welches fast hundert Jahre alt ist und den Titel führt: *Ueber Feuer-Meteore und über die mit denselben herabgefallenen Massen*; von Ernst Florens Friedrich Chladni.

Der Name Chladni ist heutzutage jedem Gymnasiasten wohlbekannt, denn dieser im Jahre 1756 geborene Forscher ist der Urheber jenes reizenden physikalischen Experimentes, welches heute noch in jedem Vortrag über Physik vorgeführt wird und den Namen der Klangfiguren erhalten hat. Seines Zeichens war Chladni das, was man heutzutage einen Privatgelehrten zu nennen pflegt; obgleich er keine erheblichen Mittel besass, hat er sich doch niemals um eine staatliche oder akademische Anstellung beworben, sondern er zog es vor, von dem Ertrage wissenschaftlicher Publicationen und physikalischer Vorträge, welche er auf Reisen hielt, zu leben. Auf einer solchen Reise besuchte er seinen Fachgenossen, den bekannten Physiker Professor Lichtenberg in Göttingen, und schöpfte aus einem Gespräch mit ihm die Anregung dazu, sich mit einem ihm bis dahin ganz fremden Gegenstande, nämlich mit dem Studium der Meteoriten, zu beschäftigen. Mit diesen stand es damals ganz eigenthümlich; während nämlich seit den ältesten geschichtlichen Zeiten behauptet worden war, dass mitunter feurige Steine vom Himmel fielen, während die Schriften der antiken Autoren sowohl wie derjenigen des Mittelalters von Nachrichten über Meteore wimmeln und sogar urkundliche Protokolle über das Herabfallen derselben in grösserer Zahl vorhanden sind, hatte sie das XVIII. Jahrhundert auf die Proscriptionsliste gesetzt. Die französischen Encyklopädisten und mit ihnen die ganze übrige Gelehrtenwelt hatten einfach erklärt: „Es giebt keine Meteore und die Behauptungen von dem Niederfallen derselben beruhen auf einem thörichten Aberglauben.“ Damit war jede Discussion über Meteoriten untersagt.

Es war Chladni, der, auf diesem Gebiete ein Dilettant, sich die Frage vorlegte, ob eine so apodiktische Sicherheit in diesem Falle zulässig sei. Da er sich ohnehin fast immer auf Reisen befand, so machte er es sich zur Aufgabe, alle Nachrichten über Meteoriten und womöglich auch alle angeblich vom Himmel gefallenen Steine, deren er habhaft werden konnte, zu sammeln. Das so gewonnene Material veröffentlichte er in verschiedenen Zeitschriften, und er fand auch die richtige und heute allgemein gültige Erklärung für das Auftreten der Meteoriten, indem er die Vermuthung aussprach, dieselben möchten Bruchstücke eines bei einer Katastrophe zersprengten Himmelskörpers sein, welche gelegentlich in die Anziehungssphäre der Erde gerathen und dann auf diese niederstürzen.

Mit seinen Veröffentlichungen kam aber Chladni schlecht an: die ganze zünftige Gelehrtenwelt seiner Zeit war entrüstet, dass er, ein nicht zum Bau gehöriger Privatgelehrter, die in den Bereich des Aberglaubens verwiesenen Meteoriten der Welt aufs neue auftischen wollte. Allgemein erklärte man Chladnis Behauptungen für eine Thorheit — „wie ich es auch erwartet hatte“, sagt Chladni. In der *Neuen Allgemeinen Deutschen Bibliothek* wurde gesagt, dass diese Behauptungen gar keine Widerlegung verdienten; damals sprach man in Deutschland noch deutsch, heute würde man sie für „indiscutabel“ erklären. Von einigen Seiten wurde vermuthet, Chladni „hätte eine so paradoxe Meinung nur hingeworfen, um, wenn die Physiker es von der ernsthaften Seite nähmen, sich über sie alle lustig zu machen“. Zwei Genfer Physiker, die Gebrüder De Luc, machten es sich geradezu zur Lebensaufgabe, Chladni zu bekämpfen. Der eine derselben reiste herum und hielt Vorträge, in welchen er Chladni schlecht machte und unter Anderem erklärte, selbst wenn er (De Luc) einen solchen Stein vor seinen Füssen niederfallen sähe, so würde er sagen: „Ich habe es gesehen, glaube es aber doch nicht.“ Der andere Bruder De Luc schrieb nicht weniger als fünf Abhandlungen gegen Chladni, in denen er die Existenz fast aller bekannten Meteoriten einfach in Abrede stellte und den einen grossen berühmten Pallasschen, den er nicht für nicht vorhanden erklären konnte, als „Auswürfling eines Vulcans“ bezeichnete, obgleich an der Fundstelle nicht die geringste Spur vulcanischer Thätigkeit vorhanden ist. Dieser Gelehrte leistete sich ferner den Ausspruch, dass „Leute, welche für die Existenz der Meteoriten einträten, zu den Leugnern der Weltordnung gehören und daher an allem Bösen in der moralischen Welt schuld seien“.

Glücklicherweise liess Chladni sich nicht verblüffen; er sammelte die Resultate seiner Forschung, sowie das, was man gegen ihn vorgebracht hatte, in dem schon erwähnten Buche und erreichte damit einen Umschlag in den Anschauungen der meisten Gelehrten. Insbesondere die Jünger der neu begründeten Wissenschaft der Chemie nahmen sich der Sache an und lieferten zahlreiche Analysen von Meteoriten, welche die Kenntniss dieser merkwürdigen Sendboten aus dem Weltraum sehr gefördert haben.

Wenn man das Chladnische Buch liest, so empfindet man nicht nur die Komik derartiger wissenschaftlicher Kämpfe, sondern man macht sich auch eine Vorstellung davon, wie sehr vorgefasste Meinungen schaden können. So haben es z. B. nach Chladnis Angaben die Leugner der Meteoriten durchgesetzt, dass viele aus alter Zeit herstammende und Jahrhunderte lang in Raritäten-Cabinets,

wie sie früher unsere Museen vertraten, pietätvoll aufbewahrte Meteoriten als Gegenstände des Aberglaubens beseitigt wurden und so der Wissenschaft für immer verloren gingen. Mit Recht setzt Chladni die für solches Vorgehen verantwortlichen Eiferer in eine Classe mit den bekannten Bücherverbrennern, deren unheilvolle Thätigkeit oft genug beklagt worden ist.

Wenn Chladni eines seiner Capitel mit den schlichten Worten beginnt: „Nun kam aber eine Zeit, wo man mehrere Fortschritte in der Naturkunde machte, und jetzt glaubte man auf einmahl Alles, was nicht zu einem selbstgemachten Leisten passte, wegwerfen und für Thorheit erklären zu können" — so drängt sich dem heutigen Leser seines vergilbten Werkes die bescheidene Frage auf: Ist diese Epoche unserer geistigen Entwickelung, deren Eintreten hier so treffend geschildert wird, bereits vorüber, oder befinden wir uns noch mitten in derselben?

Witt. [8651]

* * *

Elektrische Briefkastencontrole. In den Vereinigten Staaten von Nordamerika beabsichtigt man eine Controle über die ordnungsmässige Leerung der öffentlichen Postbriefkasten einzuführen. Die Briefkasten sind mit dem Postamt durch eine elektrische Leitung verbunden und derart eingerichtet, dass beim Oeffnen eines Kastens auf dem Postamt durch einen Registrirapparat ein Vermerk gemacht wird, so dass der Aufsichtsbeamte sich jederzeit überzeugen kann, wo der Briefeinsammler auf seinem Rundgange sich befindet. Derselbe muss auch die ihm vorgeschriebene Reihenfolge einhalten, da jeder Briefkasten sich nur dann öffnen lässt, wenn der in der Reihe vorhergehende Kasten bereits geleert wurde und hierbei die Einschaltung des nächsten bewirkte. Die Briefkasten sollen ausserdem an die Fernsprechleitung des Postamtes angeschlossen werden, so dass sowohl der Briefeinsammler dem Amte Mittheilungen machen, als auch der Aufsichtsbeamte im Postamte dem Einsammler Anweisungen ertheilen kann, sobald der Kasten geöffnet wird, was der Registrirapparat anzeigt. [8633]

* * *

Die Höhe des Vogelzuges. Man hat vielfach angenommen, die Zugvögel legten ihre Wanderungen zum Theil in sehr beträchtlichen Höhen zurück. Genaue Auskunft können in dieser Frage nur solche Beobachtungen geben, die auf Ballonfahrten angestellt werden. von Lucanus hat das Verdienst, die Kreise der Luftschiffer auf dieses Gebiet aufmerksam gemacht zu haben. Indessen sind die Fälle, in denen Vögel in grösseren Höhen angetroffen wurden, bislang auf wenige beschränkt geblieben. So wurde einmal in 3000 m Höhe ein Adler beobachtet, ein anderes Mal in 900 m Höhe zwei Störche und ein Bussard. Des weiteren wurde einmal in 1900 m Höhe eine Lerche bemerkt und endlich in 1400 m Höhe eine Anzahl grösserer Vögel (anscheinend Krähen). Nach diesen Erfahrungen liegt die Vermuthung nahe, dass die Vögel sich im allgemeinen nicht über eine relative Höhe von 400 m erheben. Dass sie zu ihrer Orientirung des freien Ueberblicks über die Erde bedürfen, darauf deuten auch die Versuche hin, die von Lucanus auf Ballonfahrten ausführte. Sämmtliche Vögel, die bei klarem Wetter in grösseren Höhen ausgesetzt wurden, flogen direct zur Erde nieder. Anders verhielten sich die Thiere, die über einer die Aussicht versperrenden Wolkenschicht freigelassen wurden. Sie umkreisten den Ballon so lange, bis eine Wolkenspalte einen freien Ausblick nach unten gewährte. Wenn nun die Vögel sich thatsächlich nach der Erdoberfläche orientiren, so könnte man denken, sie würden zur grösseren Höhe emporfliegen, weil theoretisch die Fernsicht mit der Steigerung der Höhe zunimmt. Nach den Erfahrungen der Luftschiffer ist Letzteres aber nicht der Fall, weil bei den langen, schrägen Sehlinien aus grossen Höhen störende Reflexe auftreten, die ein weites Sehen vereiteln. Dazu kommt die Gefahr, dass bei grossen Höhen leicht Wolken das Gesichtsfeld stark einschränken können. Thatsächlich werden die Zugvögel durch Wolken genöthigt, tiefer zu fliegen. Deshalb fallen der Schnepfenstrich und der Krammetsvogelfang bei trübem Wetter so ergiebig aus. Zur Ergänzung dieser Ergebnisse wäre es freilich noch wünschenswerth, dass auch nächtliche Beobachtungen auf Ballonfahrten angestellt würden, da die meisten Zugvögel des Nachts wandern.

Dr. W. Sch. [8607]

* * *

Die japanischen Palolowürmer. In den japanischen Gewässern leben zwei Arten Borstenwürmer, die in der Umgebung von Tokio als Fischköder sehr beliebt sind. Beide leben im Uferschlamm dort, wo das Flusswasser mit der Meeresfluth sich mischt. Die eine Species ist *Nereïs versicolor*, japanisch „Gokai" genannt; die andere ist eine bislang unbeschriebene Art und heisst in Japan „Itome". Ueber letztere giebt Osawa in den *Verhandlungen des V. internationalen Zoologen-Congresses* werthvolle Mittheilungen. Anfangs December giebt es nur jugendliche Exemplare der Itome, die eine Länge von 2—5 cm aufweisen. Bis zum nächsten October wächst der Wurm stark in die Länge und erreicht schliesslich eine Grösse von 15—25 cm. Bereits im September aber zeigen sich die Vorboten einer Zerschnürung der Thiere. Die vorderen zwei Fünftel der Wurmkörper verbreitern sich in sehr auffälliger Weise, während die Hinterenden immer dünner und dünner werden. An der Uebergangsstelle zwischen beiden Theilen bildet sich allmählich eine scharfe Abgrenzung aus. Endlich tritt eine völlige Durchschnürung ein. Die Vorderenden schlüpfen, genau wie es beim Palolo der Fall ist, an einer vorher bestimmbaren Stunde eines bestimmten Tages aus dem Schlamme aus. Die Hinterenden bleiben zurück und fallen in wenigen Tagen der Fäulniss anheim. Die ausgeschlüpften Theile, die japanisch „Batzi" heissen, stellen die geschlechtsreifen Thiere vor. Was die Zeit des Ausschlüpfens angeht, so giebt es in der Regel alljährlich zwei Haupttage. Der erste fällt meist in die zweite Hälfte des October, der zweite gerade zwei Wochen später, und zwar ist der Haupttag immer der erste oder zweite Tag nach dem Voll- bezw. Neumond. Die Stunde des Erscheinens ist Abends zwischen 6 und 7 Uhr, wenn nach Erreichung des höchsten Wasserstandes die Fluth wieder abzunehmen beginnt. *Nereïs versicolor* zeigt eine ähnliche Erscheinung, indem er um Neujahr herum dem Schlamme entschlüpft.

Dr. W. Sch. [8606]

* * *

Drahtlose Telegraphie zwischen Deutschland und Schweden. Die schwedische Marineverwaltung ist mit der Einrichtung einer Anzahl Küstenstationen für drahtlose Telegraphie von Karlskrona bis Stockholm beschäftigt, von denen die südlichste mit der deutschen Station auf dem Leuchtthurm von Arcona auf Rügen sprechen soll, die mit der in Oberschöneweide, östlich von Berlin, eingerichteten Station für Funkentelegraphie in Verbindung

steht. Diese Verhältnisse mögen zu der vor einiger Zeit durch die Zeitungen verbreiteten Nachricht Veranlassung gegeben haben, dass zwischen Berlin und Stockholm ein directer Verkehr mittels drahtloser Telegraphie eingerichtet werde, während es sich in der That nur um eine Etappenlinie handelt. Die Entfernung zwischen Berlin und Stockholm ist etwa fünfmal grösser als diejenige, auf welche bisher mit Sicherheit eine Verständigung mittels Funkentelegraphie zu erwarten war. Es werden also erst noch weitere Verbesserungen des Systems abzuwarten sein, bevor an einen directen Verkehr zwischen den genannten Endstationen der jetzigen Etappenlinie gedacht werden kann. Im übrigen sei noch bemerkt, dass die Anlage einer zusammenhängenden Kette von Funkentelegraphenstationen an der deutschen Küste in der Ausführung begriffen ist, die also auch mit den schwedischen Stationen Nachrichten werden austauschen können. [8634]

* * *

Die Explosionsgefahr von Kohlenladungen auf Seeschiffen ist, wie wir dem *Schiffbau* entnehmen, besonders bei solchen Kohlen sehr gross, die zu starker Gasentwickelung neigen. Die bisher gebräuchliche Lüftung der Kohlenräume hat sich als ungenügend erwiesen, da sie Explosionen nicht zu verhindern vermochte. Mit dem System des Chemikers H. Gronwald in Berlin angestellte Versuche sollen jedoch zu günstigeren Ergebnissen geführt haben. Die Gronwaldschen Apparate suchen durch Verwendung von Kohlensäure die Temperatur in den Kohlenlagerräumen möglichst niedrig zu halten und dadurch die Gefahr einer Explosion der bei höherer Temperatur hierzu neigenden Gase zu beseitigen. Auf dem vom Reichs-Marineamt mit Kohlen für Kiautschou befrachteten Vollschiff *Nesaia* der Bremer Rhederei „Visurgis“, A.-G., das die Kohlen in Folge beständigen Regens feucht übernahm, war die Gefahr einer Selbstentzündung unter dem Einfluss der hohen Temperatur auf der langen Fahrt über den Aequator besonders gross. Mit Hilfe der Gronwald-Apparate gelang es jedoch, die Gefahr zu beseitigen und die Kohlen glücklich abzuliefern. Auch ein von der Hamburger Feuerwehr im amtlichen Auftrage ausgeführter Versuch mit Gronwald-Apparaten auf dem Schiffe *Steinhöft* hat ein so günstiges Ergebniss geliefert, dass an der Zweckmässigkeit dieser Apparate nicht mehr zu zweifeln ist.

St. [8637]

* * *

Omnibus-Bootsbetrieb auf der Spree in Berlin. Die langgenährte Hoffnung, die Spree innerhalb der Reichshauptstadt in den Dienst des öffentlichen Personenverkehrs zu stellen, scheint sich endlich zu erfüllen. Nachdem die von der Spree-Havel-Dampfschifffahrt-Gesellschaft „Stern“ mit Spiritus-Motorbooten veranstalteten Probefahrten die maassgebenden Behörden befriedigt haben, ist für den nächsten Sommer die Eröffnung der Linie Kurfürstenbrücke — Bellevue in Aussicht genommen. Die Boote haben eine Fahrgeschwindigkeit von 15—16 km in der Stunde. [8636]

BÜCHERSCHAU.

Dr. Franz Linke. *Moderne Luftschiffahrt.* Mit 37 Abbildungen auf 24 Tafeln. gr. 8°. (296 S.) Berlin, Alfred Schall. Preis 7,50 M., geb. 9 M.

Der Zweck dieses elegant ausgestatteten und leicht und angenehm sich lesenden Werkes ist wohl in erster Linie der, das Interesse immer weiterer Kreise an der Luftschiffahrt zu erwecken und so derselben neue Mitarbeiter und neue Hilfsmittel zuzuführen.

Das Werk erwähnt zunächst die spärlichen Andeutungen über Versuche zur Luftschiffahrt in früheren Jahrhunderten und geht dann sofort über zu den geschichtlich verbürgten Arbeiten der Gebrüder Montgolfier und des Physikers Sharp. Sehr rasch gelangen wir dann in die Gegenwart und nun folgt eine ausführliche Schilderung der neueren Errungenschaften auf diesem Gebiet, unterstützt durch einige höchst anschauliche Beschreibungen der Erlebnisse und Empfindungen bei unternommenen Expeditionen im Ballon. Die letzten Capitel des Werkes sind einer Besprechung des lenkbaren Luftschiffes und des Flugproblems gewidmet.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass auf diesem Gebiete wie auf so vielen anderen die Neuzeit ganz enorme Fortschritte zu verzeichnen hat. Es ist noch immer nicht lange her, dass die Beschäftigung mit dem Flugproblem ganz allgemein für das sicherste Zeichen vollkommener Verrücktheit gehalten wurde. Heute sind wir schon so weit gekommen, dass selbst die Behörden derartige Arbeiten mit Interesse verfolgen, und wenn auch eine endgiltige Lösung des Problems noch nicht vorliegt, so ist doch das bereits Geleistete schon sehr bemerkenswerth. Freilich wird es noch einen grossen Aufwand an Zeit, Arbeitskraft und finanziellen Mitteln erfordern, ehe wir beginnen dürfen, an eine Untersuchung der gewonnenen Resultate zu denken. Je grösser die Zahl Derer wird, welche bereit sind, ihre Arbeit oder ihr Capital in den Dienst dieser neuen Idee zu stellen, desto schneller lässt sich eine Beseitigung der vorhandenen Schwierigkeiten erhoffen. Wir wünschen daher dem angezeigten Werke weite Verbreitung und allen Erfolg. Witt. [8650]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Birven, Heinrich, Ing. *Das Fachwerk.* Eine Einführung in die statische Berechnung desselben. Zugleich ein Repetitorium für den ausübenden Techniker. Mit 22 Abbildungen im Text. gr. 8°. (IV, 24 S.) Hildburghausen, Polytechnischer Verlag Otto Pezoldt. Preis cart. 1,50 M.

Voss, R. von, Dipl.-Ing. *Grundzüge der Gleichstromtechnik.* Als Lehrbuch beim Unterricht an technischen Fachschulen, sowie als Hilfsbuch für Studierende höherer technischer Lehranstalten bearbeitet. I. Teil. Mit 56 Abbildungen im Text und zwei Tafeln. (Technische Lehrhefte. Abt. B. Maschinenbau. Heft 13.) gr. 8°. (VIII, 96 S.) Ebenda. Preis geh. 3 M, geb. 3,60 M.

Lovrich, Dr. Sándor. *Über das Wachstum der Organismen.* Gaseigenschaften der lebendigen Substanz. (Molekular-physiologische Abhandlungen. I.) gr. 8°. (40 S.) Budapest, Friedrich Kilian's Nachf. Preis 1 M.

Proell, Wilhelm, Dipl.-Ing. *Praktische Beurteilung von Regulatoren und Regulierungsfragen.* Gemeinverständliche Mitteilungen aus der Praxis für Maschineningenieure und Elektrotechniker. gr. 8°. (59 S.) Leipzig, Hachmeister & Thal. Preis 2 M.

Biscan, Wilhelm, Prof. *Was ist Elektrizität?* Eine Studie über das Wesen der Elektrizität und deren kausalen Zusammenhang mit den übrigen Naturkräften, für Gebildete aller Stände verfasst. gr. 8°. (IV, 80 S. m. 17 Fig.) Ebenda. Preis 1,50 M.